

CFW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): KAGEYAMA et al.

Atty. Dkt.: 02-102

Serial No.: 10/673,339

Group Art Unit: 2834

Filed: September 30, 2003

Examiner: Unknown

Title: **COMMUTATOR, MANUFACTURING
METHOD OF COMMUTATOR,
MANUFACTURING APPARATUS OF
COMMUTATOR AND
COMMUTATOR PLATE MATERIAL**

Commissioner for Patents
Arlington, VA 22202

Date: June 22, 2004

SUBMISSION OF PRIORITY CLAIM AND PRIORITY DOCUMENT(S)

Dear Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119, it is respectfully requested that the present application be given the benefit of the foreign filing date of the following foreign applications. A certified copy of each application is enclosed.

<u>Application Number</u>	<u>Country</u>	<u>Filing Date</u>
2003-291000	JAPAN	October 3, 2002

Respectfully submitted,



David G. Posz
Reg. No. 37,701

Posz & Bethards, PLC
11250 Roger Bacon Drive
Suite 10
Reston, VA 20190
(703) 707-9110
Customer No. 23400

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2002年10月 3日
Date of Application:

出願番号 特願2002-291000
Application Number:

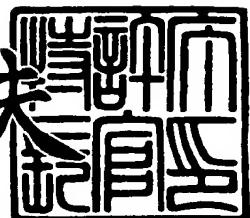
[ST. 10/C] : [JP2002-291000]

出願人 アスモ株式会社
Applicant(s):

2003年10月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20021649

【提出日】 平成14年10月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01R 39/04

H01R 43/06

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式会社 内

【氏名】 影山 良平

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式会社 内

【氏名】 笠尾 信男

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式会社 内

【氏名】 大澤 寿之

【特許出願人】

【識別番号】 000101352

【氏名又は名称】 アスモ 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9804529

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 整流子、整流子の製造方法、整流子の製造装置、及び整流子形成用板材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 略円筒形状の絶縁体と、

前記絶縁体の外周側に周方向に複数配設され、自身の板厚方向に突出する凸部が前記絶縁体に埋設されることで保持される整流子片と
を備えた整流子において、

前記凸部を、前記絶縁体の軸方向に交互に高低を繰り返す高凸部と低凸部とし

前記高凸部に、前記軸方向に対して傾斜した溝を形成するとともに、該溝を形成することで同時に前記高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部を形成したことの特徴とする整流子。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の整流子において、

前記低凸部に、前記絶縁体の周方向に突出する低突出部を形成したことを特徴とする整流子。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の整流子において、

前記低凸部及びその前記低突出部は、前記高凸部と共に前記軸方向に連続して形成された凸部が前記軸方向に断続的にプレスされることで同時に形成されたことを特徴とする整流子。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の整流子において、

前記低凸部及びその前記低突出部は、前記凸部における前記絶縁体の周方向中央部が切り開かれるようにプレスされることで形成されたことを特徴とする整流子。

【請求項 5】 請求項 3 に記載の整流子において、

前記低凸部及びその前記低突出部は、前記凸部における前記絶縁体の周方向中央部ほど前記板厚方向に低くなるように曲面状にプレスされることで形成されたことを特徴とする整流子。

【請求項 6】 請求項 2 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の整流子において、

前記凸部は、前記整流子片毎に前記軸方向に並列して2つずつ設けられ、
前記各整流子片における2つの前記凸部の前記低突出部は、互いに近接する側
の方が離間する側より大きく突出したことを特徴とする整流子。

【請求項7】 平行に複数並設された凸部を有する板材を、前記凸部が内周
側に配置されるように丸めて円筒形状にする丸め工程と、

前記円筒形状の板材の内周側に絶縁材料としての液体状の樹脂を充填する充填
工程と、

前記樹脂の硬化後、前記円筒形状の板材を所定角度間隔に分割することにより
整流子片を形成する整流子形成工程と
を有する整流子の製造方法であって、

少なくとも前記丸め工程の前に、前記平行方向に連続して形成された前記凸部
を、高低凸部形成パンチにて断続的にプレスすることで前記平行方向に交互に高
低を繰り返す高凸部と低凸部とする高低凸部形成工程と、

少なくとも前記丸め工程の前に、前記高凸部を、溝形成パンチにてプレスする
ことで前記平行方向に対して傾斜した溝を形成するとともに、該溝を形成するこ
とで同時に前記高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部を形成する突出部
形成工程と

を有することを特徴とする整流子の製造方法。

【請求項8】 請求項7に記載の整流子の製造方法において、

前記高低凸部形成工程時、前記凸部を高低凸部形成パンチにてプレスすることで
同時に、前記低凸部にその凸設方向の直交方向に突出する低突出部を形成する
ことを特徴とする整流子の製造方法。

【請求項9】 平行に複数並設された凸部を有する板材を、前記凸部が内周
側に配置されるように丸めて円筒形状とし、前記円筒形状の板材の内周側に絶縁
材料としての液体状の樹脂を充填し、前記樹脂の硬化後、前記円筒形状の板材を
所定角度間隔に分割することにより整流子片を形成する整流子の製造装置であっ
て、

前記板材を円筒形状とする前に、前記平行方向に連続して形成された前記凸部
を断続的にプレスすることで該凸部を前記平行方向に交互に高低を繰り返す高凸

部と低凸部とするための高低凸部形成パンチと、

前記高凸部を、プレスすることで前記平行方向に対して傾斜した溝を形成するとともに、該溝を形成することで同時に前記高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部を形成するための溝形成パンチと
を有することを特徴とする整流子の製造装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の整流子の製造装置において、

前記高低凸部形成パンチは、プレスすることで前記低凸部とともに同時にその凸設方向の直交方向に突出する低突出部を形成する形状とされたことを特徴とする整流子の製造装置。

【請求項 11】 板上に複数の凸部が平行に延びるように並設され、前記凸部の並設方向に複数に分割されて整流子片を構成し、前記各凸部が略円筒形状の絶縁体に埋設されることで該絶縁体に保持されて整流子を構成する整流子形成用板材において、

前記凸部を、前記平行方向に交互に高低を繰り返す高凸部と低凸部とし、

前記高凸部に、前記平行方向に対して傾斜した溝を形成するとともに、該溝を形成することで同時に前記高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部を形成したことを特徴とする整流子形成用板材。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の整流子形成用板材において、

前記低凸部に、その凸設方向の直交方向に突出する低突出部を形成したことを特徴とする整流子形成用板材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、整流子、整流子の製造方法、整流子の製造装置、及び整流子形成用板材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、整流子（コンミテータ）は、樹脂からなる略円筒形状の絶縁体と、その絶縁体の外周に周方向に複数配設される整流子片（整流子セグメント）とを備え

る。この整流子は、整流子形成用板材を円筒形状に丸めて形成し、その内周側に液体状態の樹脂を流し込み、樹脂が硬化後、円筒形状の板材を等角度間隔に分割することによって形成され、その分割された一つを整流子片とし、硬化した樹脂を絶縁体としている。

【0003】

この整流子形成用板材は、平板状の板材の表面に平行に延びる複数（整流子片の数と対応した数であって、例えば整流子片が1個につき1個）の凸部が並設され、該各凸部にはその凸設方向の直交方向に突出する突出部が形成されている。この凸部及び突出部は、整流子形成用板材が円筒形状とされるとき、その内周側に配置され、硬化した樹脂と係合するため、分割後に各整流子片が絶縁体から剥落するのを防ぐ。

【0004】

このような整流子としては、例えば、特許文献1に開示されたもの等がある。この整流子では、その整流子片（板材）に絶縁体の軸方向に延びる凸部が形成され、その凸部に前記軸方向に対して傾斜した溝が形成されるとともに、該溝が形成されることで同時に突出部が形成されている。このようにすると、溝にて分けられる凸部の鋭角な部分は、体積が小さく容易に変形されるため、小さな加圧力で凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部を容易に形成することができる。

【0005】

【特許文献1】

特開2001-245456号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような整流子では、凸部が整流子の軸方向の一方から他方まで連続して一定高さで形成されるため（凸設方向高さが一定であるため）、凸部自身が絶縁体と軸方向に当接しない。このことから、例えば、整流子片の軸方向の一方に形成された整流子ライザに巻線を抵抗溶接するヒュージング時等、整流子片の軸方向の一方に径方向外側から大きな圧力が加わると、整流子片の軸方向の他方が浮き上がってしまうといった虞がある。このことは、各整流子片の

段差を発生させ、ひいては振動や騒音や電気ノイズを発生させる原因となる。

【0007】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであって、その目的は、整流子片の軸方向の一方に径方向外側から大きな圧力が加わっても、整流子片の軸方向の他方が浮き上がり難い整流子、整流子の製造方法、整流子の製造装置、及び整流子形成用板材を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、略円筒形状の絶縁体と、前記絶縁体の外周側に周方向に複数配設され、自身の板厚方向に突出する凸部が前記絶縁体に埋設されることで保持される整流子片とを備えた整流子において、前記凸部を、前記絶縁体の軸方向に交互に高低を繰り返す高凸部と低凸部とし、前記高凸部に、前記軸方向に対して傾斜した溝を形成するとともに、該溝を形成することで同時に前記高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部を形成した。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の整流子において、前記低凸部に、前記絶縁体の周方向に突出する低突出部を形成した。

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の整流子において、前記低凸部及びその前記低突出部は、前記高凸部と共に前記軸方向に連続して形成された凸部が前記軸方向に断続的にプレスされることで同時に形成される。

【0010】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の整流子において、前記低凸部及びその前記低突出部は、前記凸部における前記絶縁体の周方向中央部が切り開かれるようにプレスされることで形成される。

【0011】

請求項5に記載の発明は、請求項3に記載の整流子において、前記低凸部及びその前記低突出部は、前記凸部における前記絶縁体の周方向中央部ほど前記板厚方向に低くなるように曲面状にプレスされることで形成される。

【0012】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 2 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の整流子において、前記凸部は、前記整流子片毎に前記軸方向に並列して 2 つずつ設けられ、前記各整流子片における 2 つの前記凸部の前記低突出部は、互いに近接する側の方が離間する側より大きく突出する。

【0013】

請求項 7 に記載の発明は、平行に複数並設された凸部を有する板材を、前記凸部が内周側に配置されるように丸めて円筒形状にする丸め工程と、前記円筒形状の板材の内周側に絶縁材料としての液体状の樹脂を充填する充填工程と、前記樹脂の硬化後、前記円筒形状の板材を所定角度間隔に分割することにより整流子片を形成する整流子形成工程とを有する整流子の製造方法であって、少なくとも前記丸め工程の前に、前記平行方向に連続して形成された前記凸部を、高低凸部形成パンチにて断続的にプレスすることで前記平行方向に交互に高低を繰り返す高凸部と低凸部とする高低凸部形成工程と、少なくとも前記丸め工程の前に、前記高凸部を、溝形成パンチにてプレスすることで前記平行方向に対して傾斜した溝を形成するとともに、該溝を形成することで同時に前記高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部を形成する突出部形成工程とを有する。

【0014】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の整流子の製造方法において、前記高低凸部形成工程時、前記凸部を高低凸部形成パンチにてプレスすることで同時に、前記低凸部にその凸設方向の直交方向に突出する低突出部を形成する。

【0015】

請求項 9 に記載の発明は、平行に複数並設された凸部を有する板材を、前記凸部が内周側に配置されるように丸めて円筒形状とし、前記円筒形状の板材の内周側に絶縁材料としての液体状の樹脂を充填し、前記樹脂の硬化後、前記円筒形状の板材を所定角度間隔に分割することにより整流子片を形成する整流子の製造装置であって、前記板材を円筒形状とする前に、前記平行方向に連続して形成された前記凸部を断続的にプレスすることで該凸部を前記平行方向に交互に高低を繰り返す高凸部と低凸部とするための高低凸部形成パンチと、前記高凸部を、プレスすることで前記平行方向に対して傾斜した溝を形成するとともに、該溝を形成

することで同時に前記高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部を形成するための溝形成パンチとを有する。

【0016】

請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の整流子の製造装置において、前記高低凸部形成パンチは、プレスすることで前記低凸部とともに同時にその凸設方向の直交方向に突出する低突出部を形成する形状とされる。

【0017】

請求項11に記載の発明は、板上に複数の凸部が平行に延びるように並設され、前記凸部の並設方向に複数に分割されて整流子片を構成し、前記各凸部が略円筒形状の絶縁体に埋設されることで該絶縁体に保持されて整流子を構成する整流子形成用板材において、前記凸部を、前記平行方向に交互に高低を繰り返す高凸部と低凸部とし、前記高凸部に、前記平行方向に対して傾斜した溝を形成するとともに、該溝を形成することで同時に前記高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部を形成した。

【0018】

請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の整流子形成用板材において、前記低凸部に、その凸設方向の直交方向に突出する低突出部を形成した。

(作用)

請求項1に記載の発明によれば、絶縁体に埋設される凸部は、絶縁体の軸方向に交互に高低を繰り返す高凸部と低凸部とされる。そして、高凸部には、前記軸方向に対して傾斜した溝が形成されるとともに、該溝が形成されることで同時に前記高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部が形成される。このようにすると、溝にて分けられる高凸部の鋭角な部分は、体積が小さく容易に変形されるため、小さな加圧力で高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部を容易に形成することができる。この突出部は、凸部と共に絶縁体内に埋設され、整流子片の絶縁体からの剥離を防止する。しかも、例えば、巻線を抵抗溶接するヒュージング時等、整流子片の軸方向の一方に径方向外側から大きな圧力が加わっても、凸部が軸方向に交互に高低を繰り返す高凸部と低凸部とされることから、従来技術（凸部が軸方向に一定高さで形成されたもの）に比べ、整流子片の軸方向の他

方が浮き上がり難くなる。

【0019】

請求項2に記載の発明によれば、低凸部にも絶縁体の周方向に突出する低突出部が形成されるため、整流子片の絶縁体からの剥離が更に防止される。

請求項3に記載の発明によれば、低凸部及びその低突出部は、前記高凸部と共に前記軸方向に連続して形成された凸部が前記軸方向に断続的にプレスされることで同時に形成される。よって、例えば、低凸部と低突出部が別工程で形成されるものに比べて、少ない工程で形成することができる。

【0020】

請求項4に記載の発明によれば、前記低凸部及びその前記低突出部は、前記凸部における前記絶縁体の周方向中央部が切り開かれるようにプレスされることで形成される。このようにすると、低突出部を絶縁体の周方向の両方に確実に突出させることができる。

【0021】

請求項5に記載の発明によれば、前記低凸部及びその前記低突出部は、前記凸部における前記絶縁体の周方向中央部ほど前記板厚方向に低くなるように曲面状にプレスされることで形成される。このようにすると、低突出部を絶縁体の周方向の両方に確実に突出させることができる。

【0022】

請求項6に記載の発明によれば、凸部は、前記整流子片毎に前記軸方向に並列して2つずつ設けられ、前記各整流子片における2つの凸部の低突出部は、互いに近接する側の方が離間する側より大きく突出される。よって、凸部が絶縁体に埋設された状態で、隣り合う整流子片の低突出部同士が接触することは防止される。

【0023】

請求項7に記載の発明によれば、連続して形成された前記凸部は、高低凸部形成パンチにて断続的にプレスされることで凸部の平行方向に交互に高低を繰り返す高凸部と低凸部とされる。そして、高凸部には、溝形成パンチにてプレスされることで前記平行方向に対して傾斜した溝が形成されるとともに、該溝が形成さ

れることで同時に前記高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部が形成される。このようにすると、溝にて分けられる高凸部の鋭角な部分は、体積が小さく容易に変形されるため、小さな加圧力で高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部を容易に形成することができる。この突出部は、凸部と共に硬化した樹脂よりなる絶縁体内に埋設され、整流子片の絶縁体からの剥離を防止する。しかも、例えば、巻線を抵抗溶接するヒュージング時等、整流子片の軸方向の一方に径方向外側から大きな圧力が加わっても、凸部が軸方向に交互に高低を繰り返す高凸部と低凸部とされることから、従来技術（凸部が軸方向に一定高さで形成されたもの）に比べ、整流子片の軸方向の他方が浮き上がり難くなる。

【0024】

請求項8に記載の発明によれば、高低凸部形成工程時、前記凸部が高低凸部形成パンチにてプレスされることで低凸部が形成されるとともに同時に前記低凸部にその凸設方向の直交方向に突出する低突出部が形成される。よって、例えば、低凸部と低突出部が別工程で形成されるものに比べて、少ない工程で形成することができる。

【0025】

請求項9に記載の発明によれば、連続して形成された前記凸部は、高低凸部形成パンチにて断続的にプレスされることで凸部の平行方向に交互に高低を繰り返す高凸部と低凸部とされる。そして、高凸部には、溝形成パンチにてプレスされることで前記平行方向に対して傾斜した溝が形成されるとともに、該溝が形成されることで同時に前記高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部が形成される。このようにすると、溝にて分けられる高凸部の鋭角な部分は、体積が小さく容易に変形されるため、小さな加圧力で高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部を容易に形成することができる。この突出部は、凸部と共に硬化した樹脂よりなる絶縁体内に埋設され、整流子片の絶縁体からの剥離を防止する。しかも、例えば、巻線を抵抗溶接するヒュージング時等、整流子片の軸方向の一方に径方向外側から大きな圧力が加わっても、凸部が軸方向に交互に高低を繰り返す高凸部と低凸部とされることから、従来技術（凸部が軸方向に一定高さで形成されたもの）に比べ、整流子片の軸方向の他方が浮き上がり難くなる。

【0026】

請求項10に記載の発明によれば、前記凸部が高低凸部形成パンチにてプレスされることで低凸部が形成されるとともに同時に前記低凸部にその凸設方向の直交方向に突出する低突出部が形成される。よって、例えば、低凸部と低突出部が別工程で形成されるものに比べて、少ない工程で形成することができる。

【0027】

請求項11に記載の発明によれば、絶縁体に埋設される凸部は、凸部の平行方向に交互に高低を繰り返す高凸部と低凸部とされる。そして、高凸部には、前記平行方向に対して傾斜した溝が形成されるとともに、該溝が形成されることで同時に前記高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部が形成される。このようにすると、溝にて分けられる高凸部の鋭角な部分は、体積が小さく容易に変形されるため、小さな加圧力で高凸部の凸設方向の直交方向に突出する突出部を容易に形成することができる。この突出部は、凸部と共に絶縁体内に埋設され、整流子片の絶縁体からの剥離を防止する。しかも、例えば、巻線を抵抗溶接するヒュージング時等、整流子片の軸方向の一方に径方向外側から大きな圧力が加わっても、凸部が軸方向に交互に高低を繰り返す高凸部と低凸部とされることから、従来技術（凸部が軸方向に一定高さで形成されたもの）に比べ、整流子片の軸方向の他方が浮き上がり難くなる。

【0028】

請求項12に記載の発明によれば、低凸部にもその凸設方向の直交方向に突出する低突出部が形成されるため、整流子片の絶縁体からの剥離が更に防止される。

【0029】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明を具体化した一実施の形態を図1～図8に従って説明する。

図1は、モータの要部断面図である。モータのモータハウジング1には、回転軸2が回転可能に支持され、その回転軸2には整流子（コンミテータ）3及び巻線が巻着された電機子コア4が固定されている。モータハウジング1には、電機子コア4と対向するようにマグネット5が固定され、整流子3と押圧接触される

給電用ブラシ 6 が保持されている。

【0030】

図 2 に示すように、整流子 3 は、樹脂からなる略円筒形状の絶縁体 7 と、その絶縁体 7 の外周側に周方向に複数配設される整流子片 8 とを備える。尚、本実施の形態の整流子片 8 は、絶縁体 7 の外周に等角度間隔に 8 個配設されている。

【0031】

各整流子片 8 は、略円筒形状を所定角度で一部分切り取った形状に形成されている。又、整流子片 8 の軸方向の一端には、先端側に向かうほどその周方向の幅が小さく（狭く）なる幅狭部 8 a が形成されている。又、整流子片 8 の絶縁体 7 に固定される側の面（以下、内周面という）には、板厚方向に突出し絶縁体 7 に埋設される凸部 9 が凸設されている。又、整流子片 8 の幅狭部 8 a の先端には、径方向外側に折り返された整流子ライザ（結線爪） 8 b が形成されている。この整流子ライザ 8 b の基端部には、先端側に向かうほどその断面積が小さくなる縮小部 8 c が形成されている。整流子ライザ 8 b には、前記巻線 4 a が係止される。詳しくは、巻線 4 a は、整流子ライザ 8 b にからげられ、その状態で整流子ライザ 8 b（整流子片 8 の軸方向の一方）の径方向外側からヒュージング電極 10 が加圧接触されて抵抗溶接されることで、整流子ライザ 8 b に係止される。

【0032】

前記凸部 9 は、整流子片 8 の周方向の中心位置に形成されている。凸部 9 は、図 8 に示すように、絶縁体 7 の軸方向（凸部 9 の平行方向）に交互に高低を繰り返す高凸部 11 と低凸部 12 とからなる。尚、図 8 は、後に、凸部 9 が内周側に配置されるように丸められて円筒形状とされ、等角度間隔に（図 8 中、2 点鎖線で示す位置で）分割されることで整流子片 8 を構成する整流子形成用板材（板材 T）を示すが、凸部 9 については同形状であるため、ここでは図 8 を用いて整流子片 8 の凸部 9 を説明する。

【0033】

凸部 9（高凸部 11 及び低凸部 12）の凸設方向の中間位置から基端側には、周方向（整流子 3 及び絶縁体 7 の周方向であって、凸部 9 の短手方向）に広がる拡幅部 9 a が形成されている。

【0034】

前記高凸部11の頂面には、凸部9の長手方向に延びる辺（前記軸方向）に対して傾斜した溝13a，13bが形成されている。ここで記載する凸部9の長手方向に延びる辺とは、溝13a，13bが形成される前の状態の凸部9の頂面が形成する4角形の辺の内、長手方向に延びる2つの辺であって、整流子3の軸方向と平行となる辺のことである。又、ここで記載する傾斜とは、直角（90°）を含まない。又、本実施の形態では、説明の便宜上、溝13a，13bが形成される前の状態も、溝13a，13bが形成された後と同様に凸部9と記載する。

【0035】

溝13a，13bは、底に向かうほど幅が小さくなるV字溝であり、直線状に延びて複数形成されている。溝13a，13bは、高凸部11を分割するように凸部9の短手方向であって絶縁体7の周方向と対応した方向一端側から同他端側まで形成され、凸部9の前記2つの辺に対してそれぞれ（本実施の形態では60度）傾斜して形成されている。互いに反対方向に傾斜した溝13aと溝13bとは、凸部9の長手方向（前記軸方向）に交互に連続して形成されている。即ち、溝13a，13bは、ジグザグ形状に形成されている。又、本実施の形態では、1つの溝13aは、前記凸部9の短手方向一端側（図7参照、図7中、上側の端部）から前記低凸部12側端部（図7中、左側の端部）まで形成されている。

【0036】

そして、高凸部11には、上記溝13a，13bが形成されるとともに同時に、その短手方向両端側に高凸部11の凸設方向と略直交方向（整流子3及び絶縁体7の周方向であって、凸部9の短手方向）に突出する突出部14a，14b（図7参照）が形成されている。又、本実施の形態では、高凸部11には、前記1つの溝13aが形成されるとともに同時に、その低凸部12側端部に高凸部11の凸設方向と略直交方向であって前記整流子3の軸方向に突出する突出部14cが形成されている（図7参照）。尚、図7は、凸部9の凸設方向の上方から見た要部平面図であって、突出部14a～14cに対応した破線は、突出部14a～14cの基端部を示す。即ち、図7中、前記破線より突出した部分が突出部14a～14cである。

【0037】

詳しくは、溝13a, 13bにて分けられる高凸部11の鋭角な部分は、体積が小さく容易に変形されるため、高凸部11の略直交方向に移動されて（倒れて）突出し、突出部14a～14cとされている。溝13a（13b）は、凸部9の短手方向一端側から同他端側まで形成され、凸部9の2つの辺（前記軸方向）に対してそれぞれ傾斜しているため、突出部14a（14b）は、1つの溝13a（13b）により凸部9の短手方向両端側にそれぞれ形成されている。

【0038】

前記低凸部12には、その凸設方向の直交方向であって、前記絶縁体7の周方向に突出する低突出部15a, 15b（図7及び図8参照）が形成されている。この低凸部12及びその低突出部15a, 15bは、前記高凸部11と共に前記軸方向に連続して（一定の高さで）形成された凸部9（図3参照）が前記軸方向に断続的にプレスされることで同時に形成される。尚、本実施の形態では、説明の便宜上、高凸部11及び低凸部12からなる凸部9とされる前の状態のもの（図3参照）も、高凸部11及び低凸部12からなる凸部9とされた後と同様に凸部9と記載する。

【0039】

本実施の形態の低凸部12及びその低突出部15a, 15bは、凸部9における絶縁体7の周方向中央部が切り開かれるようにプレスされることで形成される（図4及び図5参照）。よって、低突出部15a, 15b（図7参照）は絶縁体7の周方向の両方に突出して形成される。尚、図7は、凸部9の凸設方向の上方から見た要部平面図であって、低突出部15a, 15bに対応した破線は、低突出部15a, 15bの基端部を示す。即ち、図7中、前記破線より突出した部分が低突出部15a, 15bである。

【0040】

そして、凸部9は絶縁体7に埋設され、（その突出部14a～14cや低突出部15a, 15bが）該絶縁体7と係合することから、整流子片8が絶縁体7から剥離することは防止される。

【0041】

次に、上記のように構成された整流子3の製造方法及び製造装置について図3～図8に従って説明するとともに、該整流子3の一部を構成するための整流子形成用板材（板材T）について説明する。

【0042】

まず、図3に示すように、一平面上に複数（本実施の形態では、8個）の凸部9が（一定の高さで）平行に延びるように並設された導電性の板材Tを用意する。この各凸部9の凸設方向の中間位置から基端側には、該中間位置から基端位置に向かうほど凸部9の短手方向（凸部9の並設方向）に広がる拡幅部9aが形成されている。この板材Tにおいて凸部9の長手方向（平行に延びる方向）の長さは、前記整流子3の軸線方向の長さ、詳しくは整流子ライザ8bが折り曲げられる前の整流子片8の長さを多数含むような長さに設定されている。又、この板材Tにおいて凸部9の短手方向（前記並設方向）の長さは、整流子3の外周面の長さより両端のフレーム部Ta分だけ大きく設定されている。又、凸部9の間隔は、整流子片8と対応した所定の間隔に設定されている。

【0043】

次に、図4及び図5に示すように、高低凸部形成工程では、平行方向（前記軸方向）に連続して（一定の高さで）形成された前記凸部9（図3参照）を、第1及び第2高低凸部形成パンチ22, 23にて断続的にプレスすることで平行方向（前記軸方向）に交互に高低を繰り返す高凸部11と低凸部12とする。尚、本実施の形態では、説明の便宜上、溝13a, 13bが形成される前の状態の高凸部11も、溝13a, 13bが形成された状態のものと同様に高凸部11と記載する。

【0044】

詳述すると、本実施の形態の高低凸部形成工程は、第1工程と第2工程とを有する。そして、第1工程では、図4に示すように、平行方向に連続して（一定の高さで）形成された前記凸部9（図3参照）を、第1高低凸部形成パンチ22にて前記平行方向に断続的にプレスするとともに、前記絶縁体7の周方向中央部（凸部9の短手方向中央部であって前記並設方向中央部）を切り開くようにプレスする。尚、本実施の形態の第1高低凸部形成パンチ22は、その先端角度が60°

度に設定されている。よって、第1工程では、図4に示すように、凸部9に60度のV字溝24が前記平行方向に断続的に形成されるとともに、その両側に凸部9の短手方向に突出する（張り出す）中間突出部25が形成される。

【0045】

次に、第2工程では、図5に示すように、第2高低凸部形成パンチ23にて前記凸部9の前記V字溝24（図4参照）が形成された部分を切り開くようにプレスする。尚、本実施の形態の第2高低凸部形成パンチ23は、その先端角度が120度に設定されている。よって、第2工程では、図5に示すように、凸部9に低凸部12が形成される（低凸部12以外の部分が高凸部11とされる）とともに、凸部9の短手方向に突出する（張り出す）低突出部15a, 15b（図7参照）が形成される。尚、図4及び図5では、第1及び第2高低凸部形成パンチ22, 23の一部（1つの低凸部12に対応した部分）のみ図示し、全ての低凸部12を同時に形成すべく一体形成された他の部分（他の低凸部12に対応した部分）の図示を省略している。又、本実施の形態では、第1及び第2高低凸部形成パンチ22, 23が高低凸部形成パンチを構成するとともに整流子の製造装置の一部を構成している。

【0046】

次に、図6に示すように、突出部形成工程では、高凸部11を溝形成パンチ26にてプレスすることで高凸部11に溝13a及び突出部14a（図7参照）を形成する。詳述すると、溝形成パンチ26は、複数のプレス凸部26aを備え、そのプレス凸部26aは、前記溝13aを形成すべく凸部9の長手方向に延びる辺（前記軸方向）に対して傾斜し、その先端に向かうほど幅が狭くなっている。そして、高凸部11を溝形成パンチ26にてプレスすることで、溝13aを形成するとともに、該溝13aを形成することで同時に高凸部11の凸設方向の直交方向に突出する突出部14aを形成する。即ち、凸部9の長手方向に延びる辺（前記軸方向）に対して傾斜した溝13aにて分けられる高凸部11の鋭角な部分が、凸部9の短手方向（凸部9が並設される方向であって、絶縁体7の周方向）の外側に移動されて突出し、突出部14aが形成される。尚、このとき本実施の形態では、1つの溝13aが高凸部11の低凸部12側端部まで形成されること

で、同時に高凸部11の低凸部12側端部に突出部14cが形成される（図7参照）。又、本実施の形態では、溝形成パンチ26のプレス凸部26aと逆方向に傾斜したプレス凸部を有する図示しない溝形成パンチにて、同様の方法で溝13b及び突出部14bを形成する。又、本実施の形態では、説明の便宜上、この状態、即ち溝13a, 13b及び突出部14a～14cが形成された状態の板材Tも、形成前と同様に板材Tとして記載する。又、本実施の形態では、溝形成パンチ26及び逆方向に傾斜したプレス凸部を有する図示しない溝形成パンチが整流子の製造装置の一部を構成している。

【0047】

次に、板材Tの前記両フレーム部Ta（図3参照）等を打ち抜き除去し、図8に示すように、板材Tを所定の大きさとともに、折り曲げられる前の整流子ライザ8bを形成する。尚、この所定の大きさとは、整流子3の軸方向長さや外周の長さと対応した大きさである。又、本実施の形態では、この板材T（図8参照）が整流子形成用板材を構成している。

【0048】

次に、丸め工程では、板材Tを、凸部9が内周側に配置されるように丸めて円筒形状にする。

次に、充填工程では、図示しない型に前記円筒形状の板材Tを配置し、円筒形状の板材Tの内周側に絶縁材料としての液体状の樹脂（溶融樹脂）を充填する。

【0049】

次に、その樹脂の硬化後、整流子ライザ8bを径方向外側に折り曲げる（図2参照）。

次に、図2に示すにより、整流子形成工程では、円筒形状の板材Tを等角度間隔に8分割することにより整流子片8を形成する。詳述すると、硬化した樹脂を含む円筒形状の板材Tの外周側から板材Tを貫通し樹脂まで達するように、切削加工により（図8に示す2点鎖線位置で）分割溝27を軸方向一端部から他端部まで形成する。すると、整流子片8及び絶縁体7が形成される。これにより整流子3の製造が完了する。

【0050】

次に、上記実施の形態の方法及び製造装置にて製造された整流子3及び整流子形成用板材（板材21（図8参照））の特徴的な効果を以下に記載する。

（1）絶縁体7に埋設される整流子片8の凸部9は、第1及び第2高低凸部形成パンチ22，23にて絶縁体7の軸方向に交互に高低を繰り返す高凸部11と低凸部12とされる。そして、高凸部11には、溝形成パンチ26にて前記軸方向に対して傾斜した溝13a，13bが形成されるとともに、該溝13a，13bが形成されることで同時に高凸部11の凸設方向の直交方向に突出する突出部14a，14bが形成される。このようにすると、溝13a，13bにて分けられる高凸部11の鋭角な部分は、体積が小さく容易に変形されるため、小さな加圧力で高凸部11の凸設方向の直交方向に突出する突出部14a，14bを容易に形成することができる。この突出部14a，14bは、凸部9と共に絶縁体7内に埋設され、絶縁体7と係合することで、整流子片8の絶縁体7からの剥離を防止する。しかも、例えば、巻線4aを抵抗溶接するヒュージング時等、ヒュージング電極10により整流子片8の軸方向の一方に径方向外側から大きな圧力が加わっても、各高凸部11が絶縁体7と軸方向に当接することから、従来技術（凸部の高さが軸方向に一定）に比べ、整流子片8の軸方向の他方が浮き上がり難く（傾き難く）なる。その結果、各整流子片8の段差を低減することができ、ひいては振動や騒音や電気ノイズの発生を低減することができる。

【0051】

（2）低凸部12には、その凸設方向の直交方向であって絶縁体7の周方向に突出する低突出部15a，15bが形成されるため、整流子片8の絶縁体7からの剥離が更に防止される。

【0052】

（3）低凸部12及びその低突出部15a，15bは、第1及び第2高低凸部形成パンチ22，23にて高凸部11と共に前記軸方向に連続して形成された凸部9（図3参照）が前記軸方向に断続的にプレスされることで同時に形成される。よって、例えば、低凸部12と低突出部15a，15bを別工程で形成したものに比べて、少ない工程で形成される。

【0053】

(4) 低凸部12及びその低突出部15a, 15bは、第1及び第2高低凸部形成パンチ22, 23にて凸部9における絶縁体7の周方向中央部（凸部9の短手方向中央部であって前記並設方向中央部）が切り開かれるようにプレスされることで形成される。このようにすると、低突出部15a, 15bを絶縁体7の周方向の両方に確実に突出させることができる。よって、整流子片8の絶縁体7からの剥離が更に防止される。

【0054】

(5) 高凸部11の低凸部12側端部に凸設方向の直交方向であって絶縁体7の軸方向に突出する突出部14cが形成されるため、例えば、前記ヒュージング時等、整流子片8の軸方向の他方が更に浮き上がり難くなる。又、絶縁体7の軸方向に突出する突出部14cは、絶縁体7の周方向に突出する突出部14aと共に同時に溝形成パンチ26にて形成されるため、言い換えると同時に形成すべく溝形成パンチ26が形成されるため、特に別の工程を行うことなく、容易に形成することができる。

【0055】

上記実施の形態は、以下のように変更してもよい。

・上記実施の形態では、低凸部12及びその低突出部15a, 15bを、第1及び第2高低凸部形成パンチ22, 23にて凸部9における絶縁体7の周方向中央部を切り開くようにプレスして形成したが、他の方法及び装置（パンチ）で低凸部及び低突出部を形成してもよい。

【0056】

例えば、図9に示す高低凸部形成パンチ31にて凸部9（図3参照）を断続的にプレスするとともに、該凸部9における絶縁体7の周方向中央部ほど凸設方向（板厚方向）に低くなるように曲面状にプレスして低凸部32、高凸部33及び低突出部34a, 34bを形成してもよい。即ち、高低凸部形成パンチ31は、1つの低凸部32に対応したその先端部が中央に向かうほど曲面状に突出して形成されている。尚、図9では、その後、前記溝13a, 13bが形成された板材を示す。このようにしても、低突出部34a, 34bを絶縁体7の周方向の両方に確実に突出させることができる。よって、整流子片の絶縁体7からの剥離が更

に防止される。

【0057】

尚、図9に示すような低凸部32等の形成にあたり、図4に示す第1高低凸部形成パンチ22にて60度に切り開くようにプレスした後、高低凸部形成パンチ31にてプレスするようにしてもよい。即ち、第1高低凸部形成パンチ22と高低凸部形成パンチ31とにより2段階で低凸部32等を形成してもよい。

【0058】

・上記実施の形態では、凸部9が整流子片8の周方向の中心位置に1つのみ形成されたるとしたが、1つの整流子片に軸方向に並列して延びる凸部が2つ以上形成されたものに具体化してもよい。

【0059】

例えば、図10に示すような板材U及びその板材Uを用いた整流子に変更してもよい。板材Uには、2つで1組の凸部41、42が8組（図10中、2組のみ図示する）形成されている。凸部41、42における低凸部43には、その凸設方向の直交方向であって、前記絶縁体7の周方向に突出する低突出部44a、44b（図11（c）参照）が形成されている。この低凸部43及びその低突出部44a、44bは、図11（a）～（c）に示すように、前記軸方向に連続して（一定の高さで）形成された凸部41、42（図11（a）参照）が第1及び第2高低凸部形成パンチ45、46にて軸方向（その長手方向）に断続的にプレスされることで同時に形成される。尚、この別例では、説明の便宜上、高凸部11及び低凸部43からなる凸部41、42とされる前の状態のもの（図11（a））も、高凸部11及び低凸部43からなる凸部41、42とされた後と同様に凸部41、42と記載する。又、高凸部11については、上記実施の形態と同様であるため同様の符号を付してその説明を省略する。

【0060】

第1及び第2高低凸部形成パンチ45、46は、凸部41、42の各組毎に対応した一対のプレス溝45a、45b、46a、46bを備える。第1高低凸部形成パンチ45において、一対のプレス溝45a、45bは、図11（b）に示すように、プレスすることで1組の凸部41、42にその近接する方向に大きく

中間突出部47aを形成するとともに、その離間する方向に小さく中間突出部47bを形成すべく、その形状が設定されている。又、第2高低凸部形成パンチ46において、一対のプレス溝46a, 46bは、図11(c)に示すように、プレスすることで1組の凸部41, 42にその近接する方向に大きく低突出部44aを形成するとともに、その離間する方向に小さく低突出部44bを形成すべく、その形状が設定されている。即ち、第1及び第2高低凸部形成パンチ45, 46のプレス溝45a, 45b, 46a, 46bは、2段階で低凸部43及び低突出部44a, 44bを形成すべく、その形状が設定されている。尚、図10及び図11(a)～(c)において、2点鎖線は、後に整流子片とされるべく分割される位置を示す。

【0061】

上記第1及び第2高低凸部形成パンチ45, 46にて低凸部43及び低突出部44a, 44bが形成された板材Uを用いた整流子では、凸部41, 42は、整流子片毎に2つずつ(1組)設けられる。そして、各整流子片における1組の凸部41, 42の低突出部44a, 44bは、互いに近接する側の方が離間する側より大きく突出される。よって、凸部41, 42が絶縁体7に埋設された状態では、隣り合う整流子片の近接する低突出部44b同士が接触することは防止される。これにより整流子片同士が接触(短絡)することは防止される。

【0062】

・上記実施の形態では、低凸部12, 32, 43に低突出部15a, 15b, 34a, 34b, 44a, 44bを形成したが、低突出部が形成されていない低凸部としてもよい。このようにしても、上記実施の形態の効果(1)と同様の効果を得ることができる。

【0063】

・上記実施の形態では、低凸部12, 32, 43とともに低突出部15a, 15b, 34a, 34b, 44a, 44bを同時に形成したが、低凸部を形成する工程と凸設方向の直交方向(絶縁体の周方向)に突出する低突出部を形成する工程を別工程にしてもよい。このようにしても、上記実施の形態の効果(1)、(2)と同様の効果を得ることができる。

【0064】

・上記実施の形態では、高凸部11の低凸部12側端部に凸設方向の直交方向であって絶縁体7の軸方向に突出する突出部14cを形成したが、突出部14cが形成されないものに変更してもよい。このようにしても、上記実施の形態の効果（1）～（4）と同様の効果を得ることができる。又、高凸部11の低凸部12側端部に凸設方向の直交方向であって絶縁体7の軸方向に突出する突出部を形成する工程を絶縁体7の周方向に突出する突出部14a, 14bを形成する工程と別工程で形成してもよい。

【0065】

・上記実施の形態では、整流子片8を8個備えた整流子3に具体化したが、整流子片の数が異なる整流子に具体化してもよい。

上記実施の形態から把握できる技術的思想について、以下にその効果とともに記載する。

【0066】

（イ）請求項1乃至6のいずれか1項に記載の整流子において、前記溝及び前記突出部を、前記高凸部の前記低凸部側端部にも形成したことを特徴とする整流子。このようにすると、前記高凸部の前記低凸部側端部にも凸設方向の直交方向に突出する、即ち軸方向に突出する突出部が形成されるため、例えば、巻線を抵抗溶接するヒュージング時等、整流子片の軸方向の一方に径方向外側から大きな圧力が加わっても、整流子片の軸方向の他方が更に浮き上がり難くなる。

【0067】**【発明の効果】**

以上詳述したように、請求項1～6に記載の発明によれば、整流子片の軸方向の一方に径方向外側から大きな圧力が加わっても、整流子片の軸方向の他方が浮き上がり難い整流子を提供することができる。

【0068】

又、請求項7, 8に記載の発明によれば、整流子片の軸方向の一方に径方向外側から大きな圧力が加わっても、整流子片の軸方向の他方が浮き上がり難い整流子の製造方法を提供することができる。

【0069】

又、請求項9、10に記載の発明によれば、整流子片の軸方向の一方に径方向外側から大きな圧力が加わっても、整流子片の軸方向の他方が浮き上がり難い整流子の製造装置を提供することができる。

【0070】

又、請求項11、12に記載の発明によれば、整流子片の軸方向の一方に径方向外側から大きな圧力が加わっても、整流子片の軸方向の他方が浮き上がり難い整流子形成用板材を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態のモータの要部断面図。

【図2】本実施の形態の整流子の斜視図。

【図3】本実施の形態の整流子の製造方法を説明するための説明図。

【図4】本実施の形態の整流子の製造方法を説明するための説明図。

【図5】本実施の形態の整流子の製造方法を説明するための説明図。

【図6】本実施の形態の整流子の製造方法を説明するための説明図。

【図7】本実施の形態の整流子の製造方法を説明するための説明図。

【図8】本実施の形態の整流子の製造方法を説明するための説明図。

【図9】別例の整流子の製造方法を説明するための説明図。

【図10】別例の整流子の製造方法を説明するための説明図。

【図11】(a)～(c)別例の整流子の製造方法を説明するための説明図

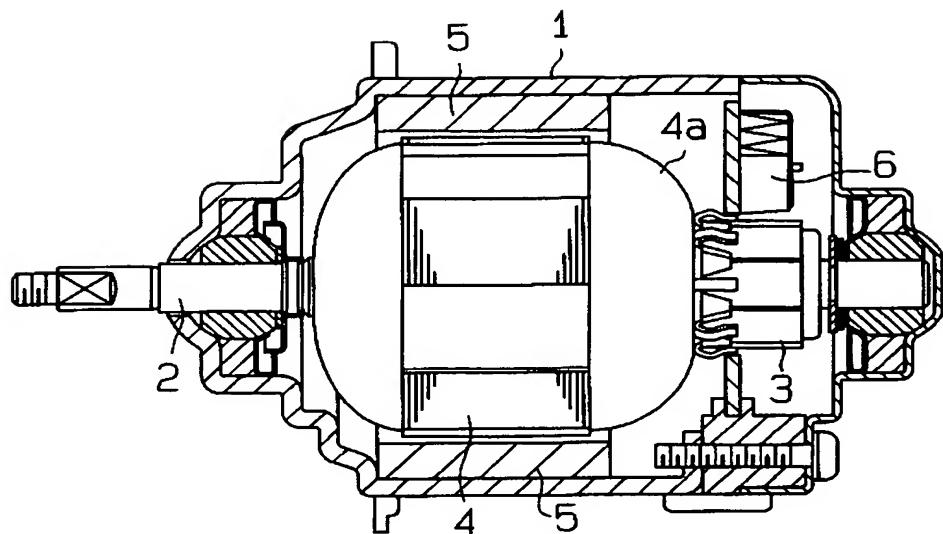
。

【符号の説明】

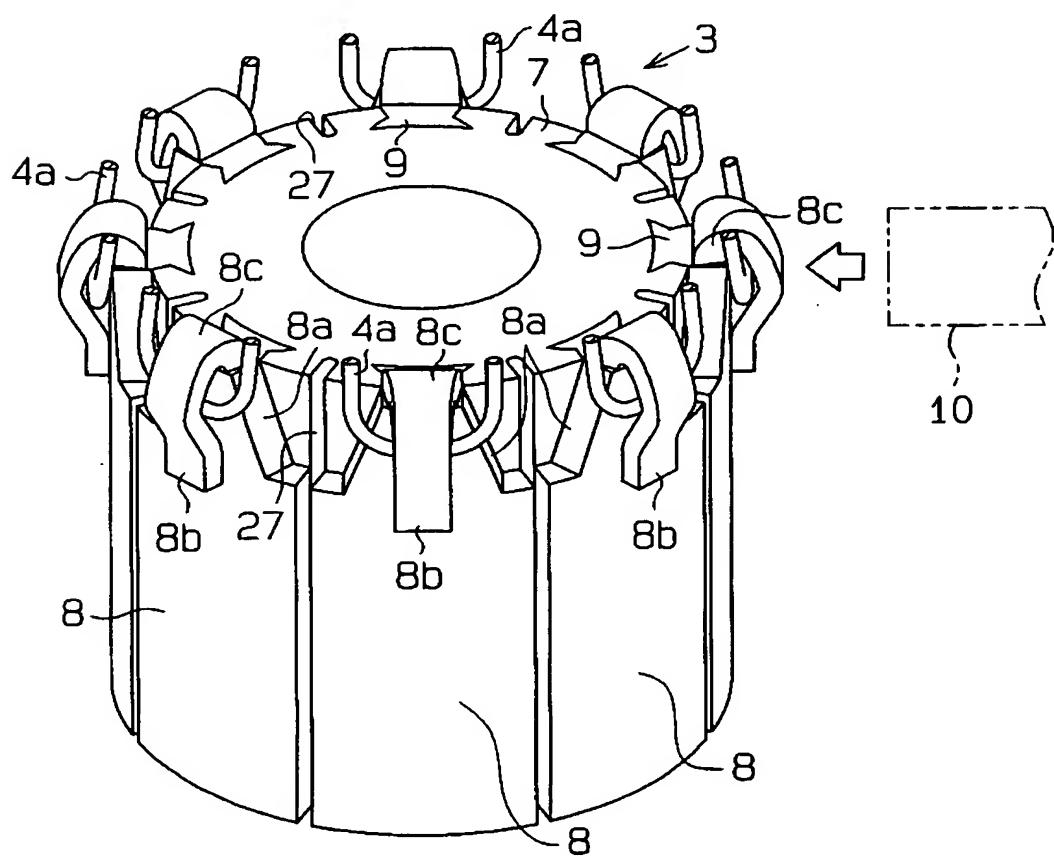
7…絶縁体、8…整流子片、9, 41, 42…凸部、11, 33…高凸部、12, 32, 43…低凸部、13a, 13b…溝、14a～14c…突出部、15a, 15b, 34a, 34b, 44a, 44b…低突出部、22, 23, 31, 45, 46…第1及び第2高低凸部形成パンチ（高低凸部形成パンチ）、26…溝形成パンチ、T, U…板材。

【書類名】 図面

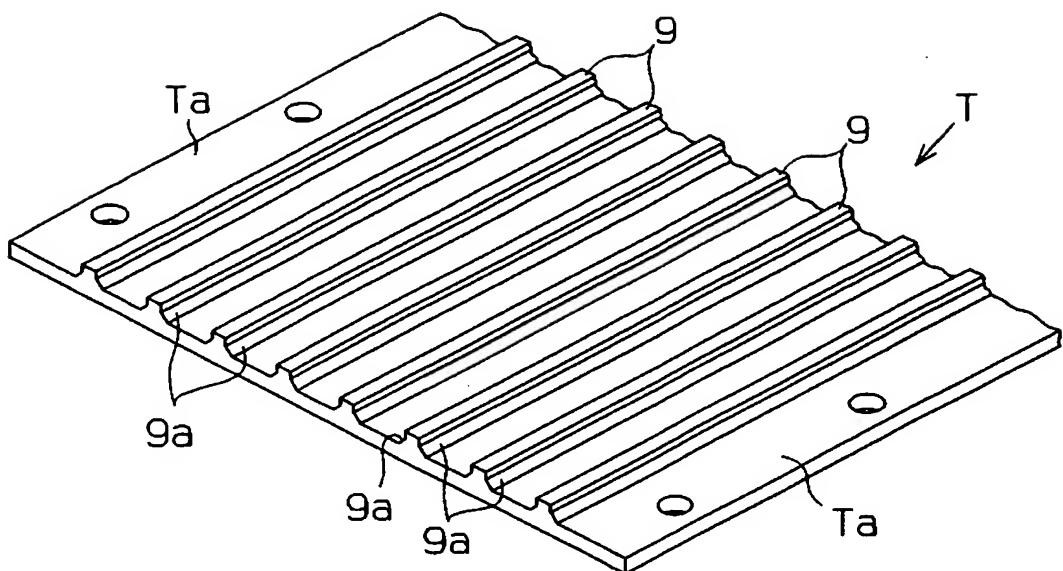
【図1】



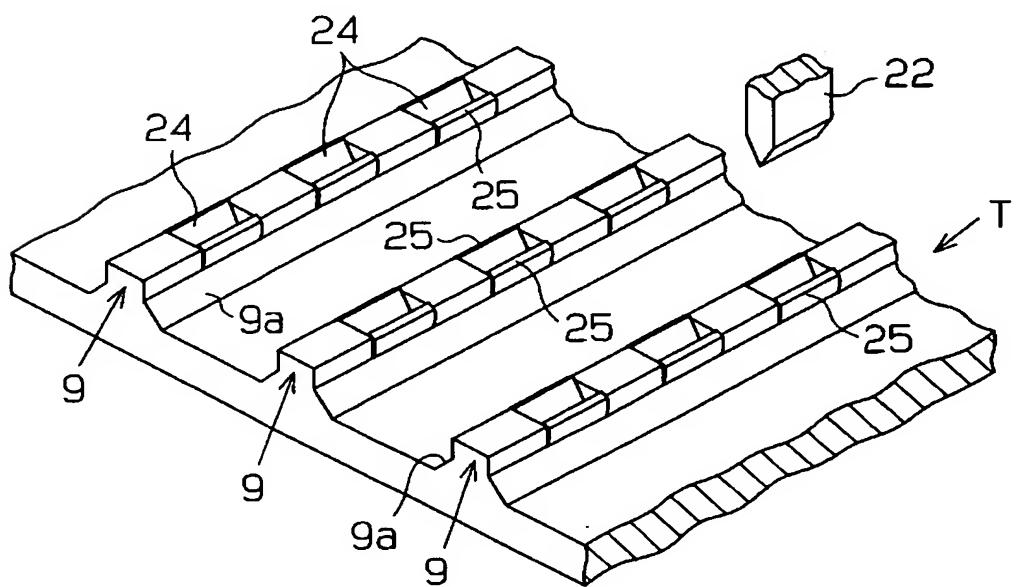
【図2】



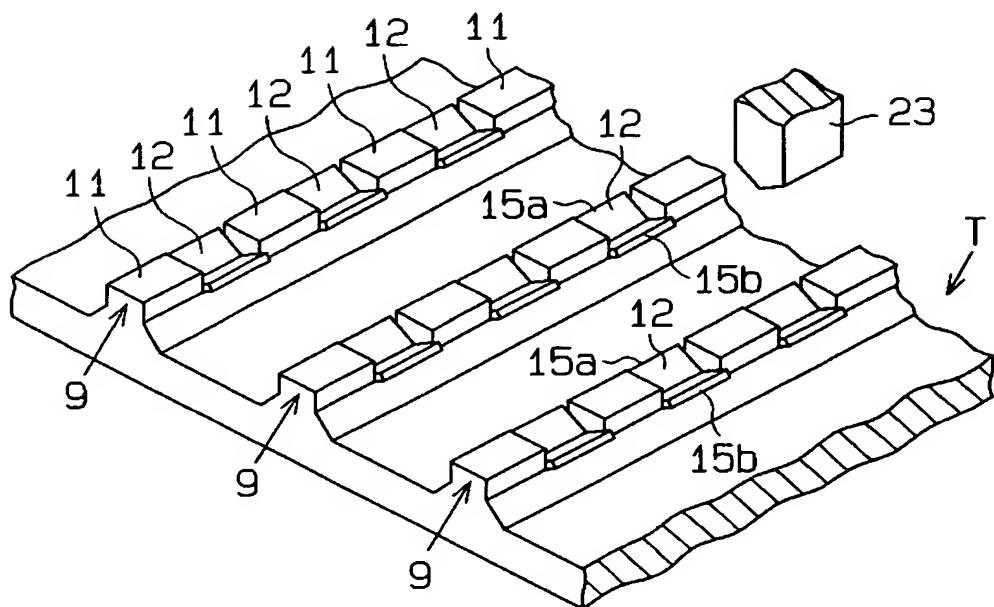
【図3】



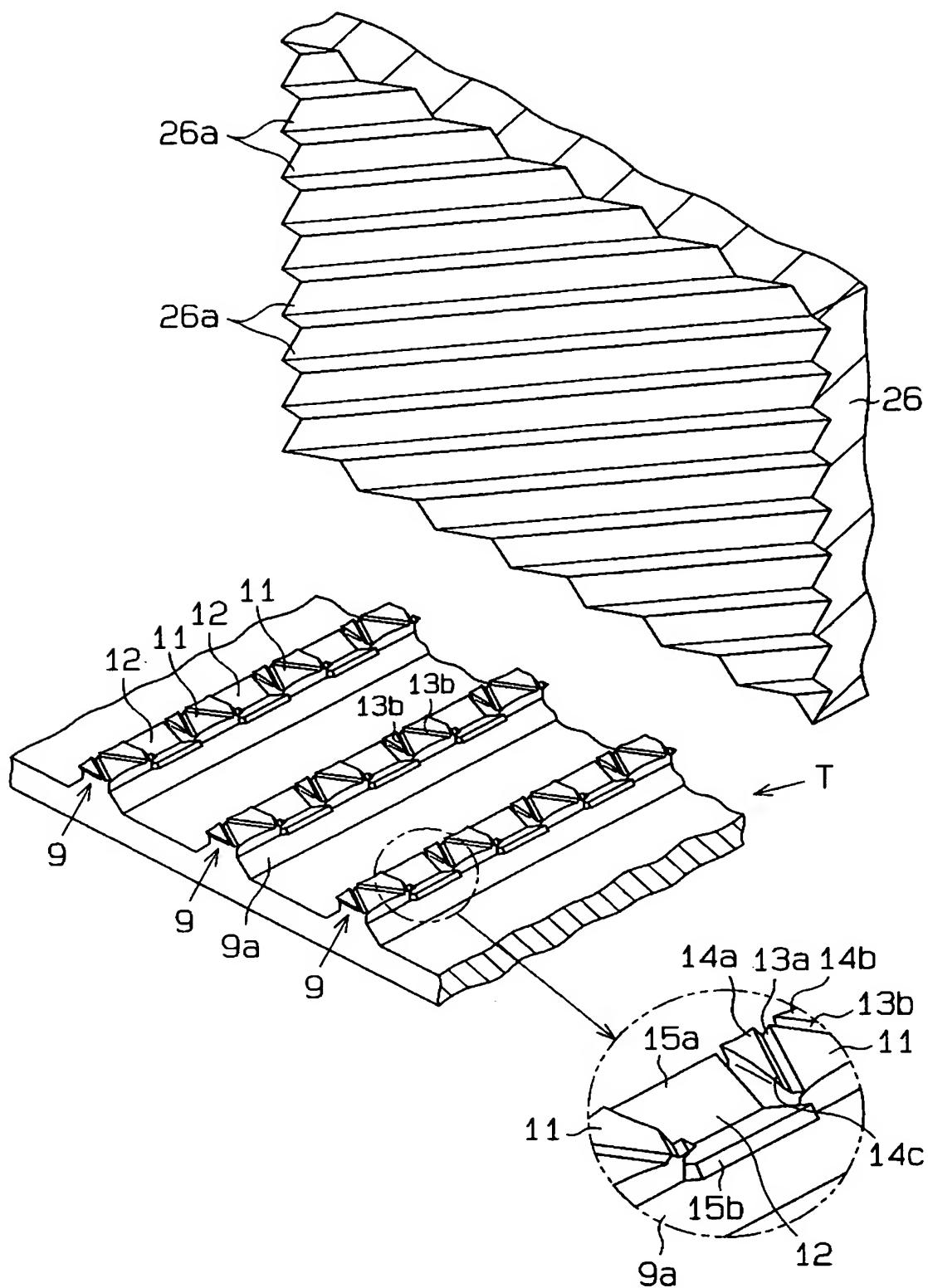
【図4】



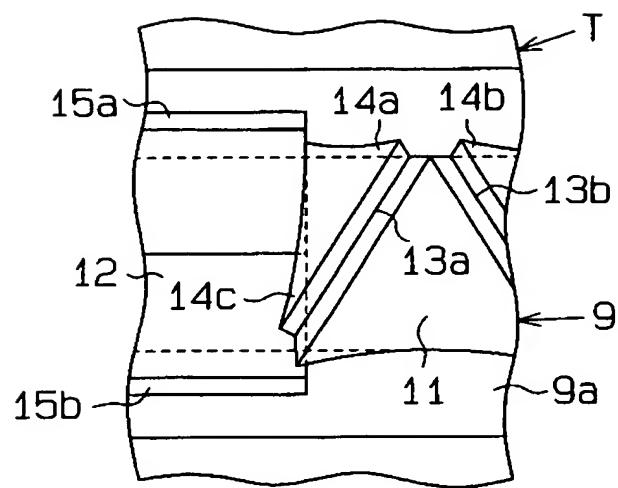
【図5】



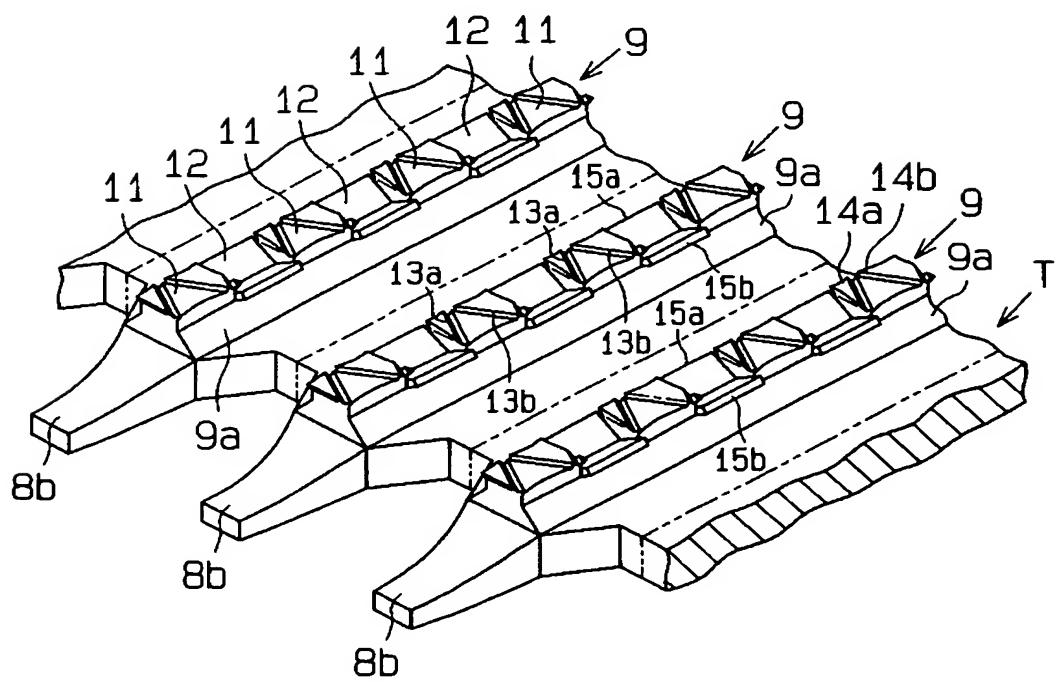
【図 6】



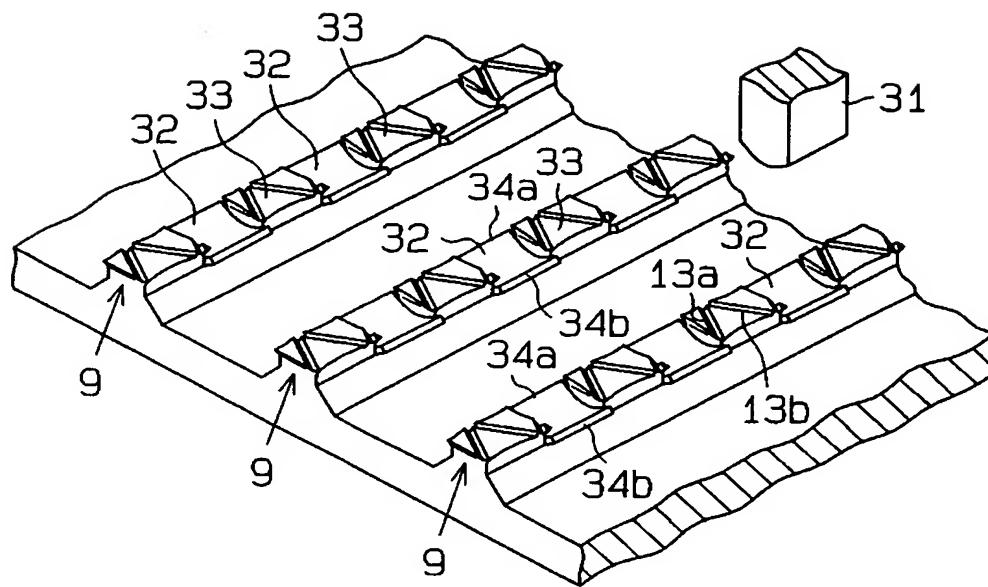
【図 7】



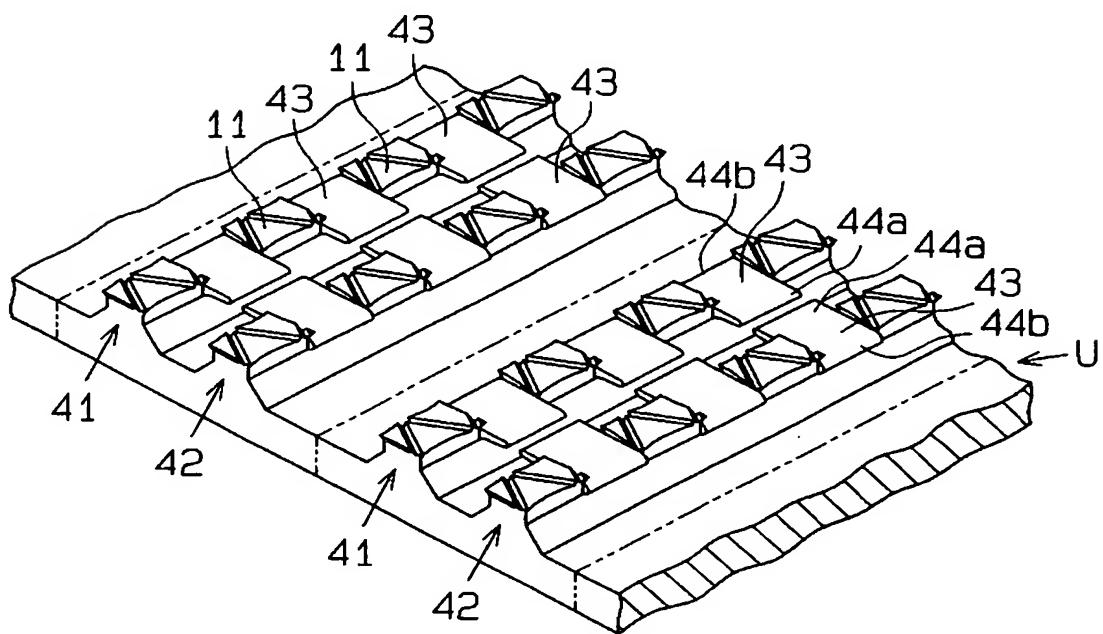
【図 8】



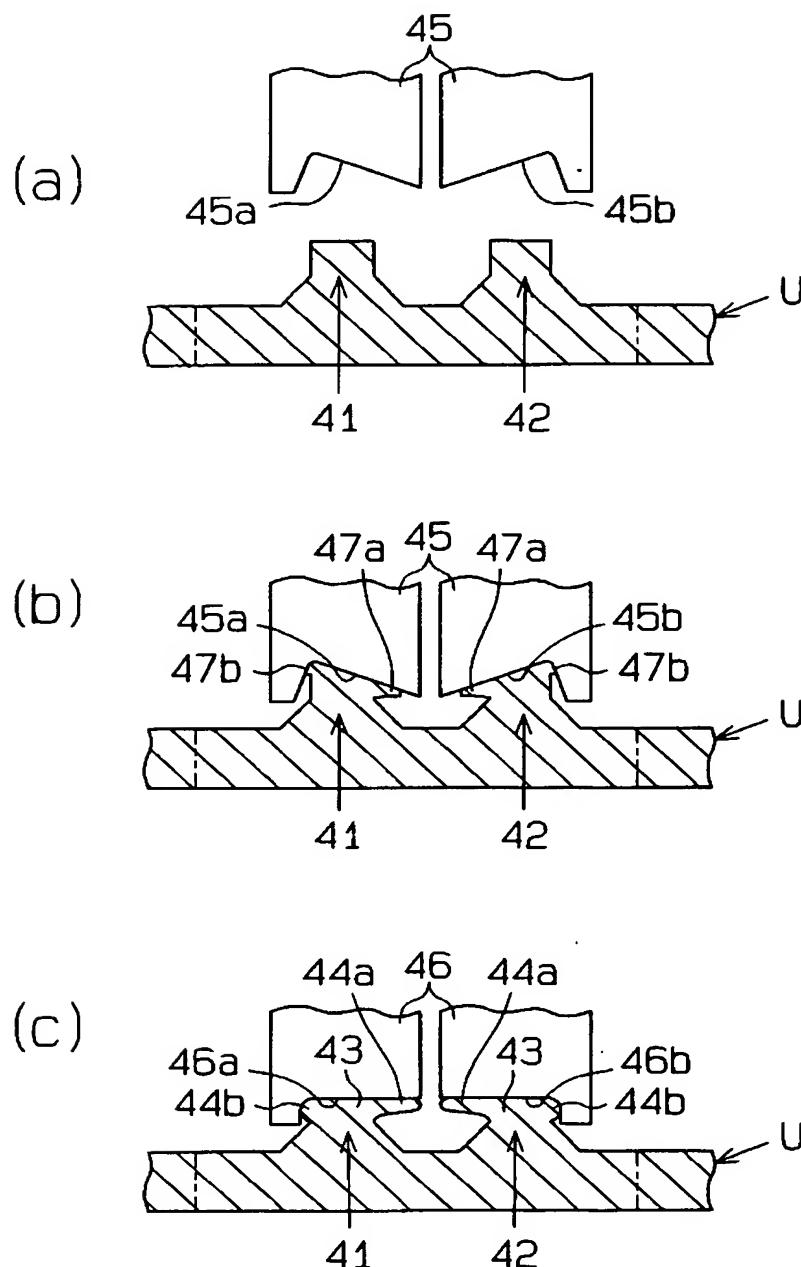
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 整流子片の軸方向の一方に径方向外側から大きな圧力が加わっても、整流子片の軸方向の他方が浮き上がり難くい整流子を提供する。

【解決手段】 整流子は、略円筒形状の絶縁体と、絶縁体の外周側に周方向に複数配設され、自身の板厚方向に突出する凸部9が絶縁体に埋設されることで保持される整流子片とを備える。後に複数の整流子片とされる板材Tの凸部9は、絶縁体の軸方向に交互に高低を繰り返す高凸部11と低凸部12とされる。高凸部11には、絶縁体の軸方向に対して傾斜した溝13a, 13bが形成されるとともに、該溝13a, 13bが形成されることで同時に高凸部11の凸設方向の直交方向に突出する突出部14a～14cが形成される。低凸部12には、自身がプレスされて形成されることで同時に形成される低突出部15a, 15bが絶縁体の周方向に突出形成される。

【選択図】 図6

特願 2002-291000

出願人履歴情報

識別番号 [000101352]

1. 変更年月日 1990年 8月23日

[変更理由] 新規登録

住 所 静岡県湖西市梅田390番地
氏 名 アスモ株式会社